

저탄소 농촌마을 계획지표의 AHP 분석*

The Analysis of Indicators for Low Carbon Rural Village Planning by AHP

김은자** · 고아라*** · 이정원**** · 김상범*****

Eun Ja Kim · Ah La Ko · Jeung Won Lee · Sang Bum Kim

Abstract

The Purpose of this study is to calculate the importance of the indicators for low carbon rural village planning. We made two kinds of indicators for inland area and waterside area to consider regional disparities. To develop indicators, a draft of the indicators was estimated with collected research materials and 42 experts reviewed this draft three times with modified delphi technique to check the validity and revise the draft. As a result, the inland indicators were settled with 4 domains 8 items 20 indicators and the waterside indicators were 4 domains 8 items 22 indicators. And next, calculating the importance of each indicators is progressed by AHP, analytic hierarchy process. So 42 experts chose the best important indicator related to air conditioning and heating or agricultural spin off in two kinds of indicators. The final indicators will be used to realize low carbon rural village planning in future which the government is pushing forward with construction of six-hundred low carbon green village.

* 이 연구는 농촌계획학회 17(1)에 수록된 저탄소사회 실현을 위한 농촌마을 계획지표 개발논문의 후속논문으로 작성된 것임.

** 농촌진흥청 국립농업과학원 연구관. 교신저자. e-mail: kej@korea.kr

*** 농촌진흥청 국립농업과학원 연구원. e-mail: 2lala@swu.ac.kr

**** 농촌진흥청 국립농업과학원 연구원 e-mail: imgarden@korea.kr

***** 농촌진흥청 국립농업과학원 연구사 e-mail: landslife@korea.kr

주요어(key words): 농촌계획지표(Rural Planning Indicators), 계층화분석법(AHP)

1. 서론

기후변화가 전 세계적인 문제로 대두되고 있는 가운데 적절한 대안으로 우리나라에서도 저탄소 녹색성장을 선결과제로 내세웠다. 도와 시, 군, 마을 단위에서까지 탄소배출을 줄이고, 새로운 친환경 에너지를 창출해 내는 것을 계획하였으며, 2020년까지 농촌마을을 대상으로 환경부와 행정안전부, 지식경제부, 농림수산식품부, 산림청이 지원하여 600개의 저탄소 녹색마을 조성하기 위한 사업이 진행 중에 있다(www.greenvill.or.kr, 한국환경공단).

그러나 저탄소 농촌마을에 대한 사업은 현재 바이오매스 지원 활용에만 초점을 맞추고 있고, 마을 유형별 부처 간 협력 및 통합적 지원 체계 부재로 인해 공간 특성에 적합한 다양한 프로그램의 시너지 효과를 기대하기 어렵다. 뿐만 아니라 단기간 지원 사업으로 인해 주민역량 강화를 위한 투자 또한 미흡한 실정이다(고재경, 2011). 이는 탄소 저감 사업을 실행할 때 마을의 특성을 반영하지 못하고 획일적인 방향으로 사업을 진행하여 발생한 결과로서 마을에 적합한 저탄소 계획이 충분하지 못해 발생한 결과로 볼 수 있다. 그러므로 마을의 특성에 따라 적용 가능한 저탄소 마을계획지표의 도출이 시급히 이루어져야 할 필요가 있다.

본 연구에서는 본 연구와 함께 전문가 조사를 통하여 이전 연구에서 도출된 저탄소 마을계획지표를 대상으로 AHP기법을 통해 지표의 중요도를 알아보고 농촌형 저탄소 마을을 조성할 때 우선적으로 고려해야 하

는 공간에 대해 탐구하고자 한다.

이에 본 연구에서는 마을을 저탄소 농촌마을을 마을 내부에서 생태계 순환 및 에너지 계획 등으로 탄소배출을 가능한 줄이고, 대기 중의 탄소 농도를 최소화할 수 있는 마을로 정의하였으며, 공간적 범위로는 농업에 종사하는 주민들의 거주와 생산 활동이 주로 이루어지는 행정리 단위로 한정하였다.

또한 농촌지역이 마을 인근의 대부분 구릉지와 녹지를 포함하므로 지형적 특이성을 반영하기 위해 평지형, 구릉지형, 수변형으로 구분되는 지형적 특성(경기도시공사, 2009) 중 명확한 경계로 구분되어지지 않는 구릉지형을 제외한 평지형(내륙형)과 수변형 공간을 본 연구의 대상으로 정하였다.

이에 수변형 농촌마을은 주요강 유역의 강과 지방 1급 하천을 대상으로 수변부로부터 직선거리 1km 내에 포함되거나 인접한 농촌마을로 구분하고, 그 외의 마을은 내륙형 농촌마을로 정의했다. 주요강 유역은 국가 하천(한강 권역, 금강 권역, 낙동강 권역, 영산강 권역, 섬진강 권역) 지방1급 하천 유역으로 규정하였다(김은자, 2010).

2. 이론적 고찰

도시는 일정 지역의 정치·경제·문화의 중심지로서 사람이 많은 곳으로 정의된다(국립어학원 국어사전). 그러나 도시는 생태계가 빠르게 파괴되는 공간으로서 도시의 물질수지는 유입이 유출을 초과했고, 자연환경이 암석에 비유되며, 미기후 및 미지형이 형성되는 공간이다(조용현, 2008). 도시는 비가 오더라도 포장으로 인해 빗물이 토양으로 스며들지 못하고 빠르게 유출되기 때문에 도시 내 수분 유지량은 적어 건조한 지

역으로 분류한다. 박현신(2010)은 이러한 도시적 특성을 바탕으로 저탄소 도시를 조성하기 위한 계획지표를 작성하였다. 그는 지표를 친환경 토지이용, 녹색교통, 자연생태, 신재생에너지, 에너지 절약형 건축물, 자원순환, 빗물관리의 7개 부문으로 나누고 22개의 추진전략과 120개의 세부계획요소로 정리하였다. 김종엽(2010)은 도시를 저탄소 녹색도시로 변화·조성하기 위해 에너지 효율화 및 신재생에너지, 자원순환, 물순환, 녹색교통의 관점에서 강구한 바 있다. 2009년 이은엽 외는 경기도 내의 도시를 저탄소 녹색도시로 조성하기 위한 주요 공략 대상을 산업, 수송, 가계의 탄소 저감과 산림의 탄소 흡수로 보고 그린에너지 기술을 활용하여 해결할 것을 촉구하였다. 이러한 도시계획은 2008년 저탄소도시에 대한 국가적 이슈가 되기 이전부터 환경 친화적 도시와 생태 도시를 기반으로 하여 논의되어 왔다. 이후 등장한 저탄소 도시는 기존의 두 도시에 탄소를 저감하는 개념을 추가 도입한 것으로 이해되고 있다. 저탄소 도시 이전의 환경 친화적 도시 계획지표를 AHP기법을 사용하여 중요도를 조사한 연구에서 녹지와 공원 등의 오픈스페이스 확충 및 연계가 가장 높은 중요성을 보인 바 있다(김범철, 2005). 이는 곧 저탄소 도시 또한 크게 다르지 않음을 예상할 수 있다.

그러나 정부가 추진하는 저탄소 녹색마을 정책에서 녹색마을이란 마을 단위의 공간에서 마을 주민들이 함께 자발적으로 녹색생활을 실천하여 저탄소 녹색성장을 유도하는 기초 생활권 중심의 공간적·실천적 단위로 정의된다(한국환경공단 홈페이지). 즉, 마을주민들의 적극적인 참여를 바탕으로 불필요한 에너지 소비량을 줄이고, 지역 내에서 직접 에너지를 생산함으로써, 온실가스의 저감 및 에너지 자립도를 높여가는 마을이라 할 수 있다. 이는 탄소완화를 위해 발생하는 탄소를 저감시키고 발생된 탄소를 흡수하는 것을 목표로 하는 저탄소 녹색도시와는 차이가 있다(권용우, 2010). 도시 외 지역에서의 마을공간은 인구밀도와 포장비율이 낮

은 반면 녹지의 비율이 높기 때문에, 도시와 같이 탄소를 저감하는 기술의 발달과 탄소 흡수 녹지대를 조성하는 기술보다는 생활과 생산 영역에서 주민들의 저탄소 생활 실천과 사회유지를 위한 항목들이 강조되는 경향을 보였다(김은자 외, 2011). 장남정 외(2009)는 전라북도 농산촌의 경우 노후주택 비율이 높아지는 특징이 있어 주거환경 개선 프로그램 등을 통한 주택 에너지 효율화 사업을 확대시켜 기존의 마을을 에너지 자립마을로 변화시킬 것을 제안했다. 에너지 자립마을은 정부의 저탄소 녹색마을의 잠재적 목표로서 농산어촌의 경우 그 지역의 환경에서 발생되는 부산물을 활용하여 새로운 에너지원을 생산할 수 있기 때문에, 마을 내에서의 탄소저감 효과가 더욱 커질 것으로 예상된다. 도인환(2010)은 농촌마을을 대상으로 바이오매스의 현황을 분석하여 경제성, 환경성, 에너지 자립성을 계산하였을 때 바이오매스 산업이 타당성이 있고 충분한 경쟁력을 갖추고 있다고 판단하였다. 바이오매스의 원료는 각 지역에서 배출되는 부산물을 활용하여 배송비를 절감하고 그로 인한 탄소배출을 줄일 수 있는 부수적 효과를 창출할 수 있으며, 자원순환의 적절한 예시라 할 수 있다.

그러나 아직까지 저탄소 공간 관련 연구는 도시의 수준에서 머무르고 있어 농촌의 저탄소 환경을 조성하기 위한 계획지표는 도출되었으나, 도출된 계획지표의 우선순위에 대한 연구는 미미하다.

3. 연구 내용 및 방법

3.1. 연구내용

본 연구에서는 AHP기법을 통하여 기존의 마을을 저탄소 농촌마을로 전환할 때 우선적으로 시행되어야 하는 계획의 순위를 정하는 것에 목적이 있다. 본 연구에서는 AHP기법을 시행하기 위하여 본 연구가 수행되기 이전에 델파이 전문가 설문조사를 통해 저탄소 농촌마을 계획지표를 도출하였다.

농촌마을에 적합한 지표를 개발하기 위하여 우선 이론적 배경이 되는 관련 문헌과 기존의 연구들을 조사하였으며, 관련문헌은 생태도시계획, 환경 친화적 도시계획, 저탄소 도시계획 지표 등 도시 관련연구와 농촌의 특성과 지역개발에 관련한 주제로 하는 연구를 선정하였다. 기존의 문헌에서 다루어진 내용을 바탕으로 도출된 계획지표안은 전문가 델파이 조사를 통해 저탄소 농촌마을 계획지표로 확정하였다. 델파이 조사는 총 3회에 걸쳐 시행되었으며, 확정된 지표는 3위계로 구성을 하였고, 내륙형과 수변형으로 구분하여 지역적 특성을 반영하였다. 내륙형 지표는 4계획영역, 8계획항목, 20계획지표이며, 수변형 지표는 4계획영역, 8계획항목, 22계획지표로 구성되었다(〈표 1〉).

도출된 저탄소 농촌마을 계획지표를 대상으로 본 연구에서는 AHP(계층화 의사결정기법) 분석을 통해 상대적 중요도 평가를 실시하였는데, AHP기법은 3개의 위계별로 가중치를 각각 계산하고 최종으로 종합적인 가중치를 계산하여 지표별 우선순위를 선정하는 방식으로 이루어졌다.

〈표 1〉 저탄소 농촌마을 계획지표

계획영역	계획항목	계획지표	
		수변형	내륙형
생활환경	에너지 저감 농가 건축	친환경에너지 생산시설 도입	친환경에너지 생산시설 도입
		열 차단 자재 사용 및 식재	열 차단 자재 사용 및 식재
		자연지형을 활용한 건물 배치	자연지형을 활용한 건물 배치
		에너지 저감 지원제도 활용	에너지 저감 지원제도 활용
	저탄소 지향 교통	도로변 띠녹지 조성	도로변 띠녹지 조성
		자전거 이용의 활성화	자전거 이용의 활성화
대중교통의 관리 및 운영		대중교통의 관리 및 운영	
생산환경	순환 농업	음식물 쓰레기의 활용	음식물 쓰레기의 활용
		농·축산 폐기물의 활용	농·축산 폐기물의 활용
	기반시설 관리	우수·중수 저장시설 도입	우수·중수 저장시설 도입
		농업시설의 공동 사용	농업시설의 공동 사용
생태환경	녹지 관리	녹지축 연계를 위한 녹지 조성	녹지축 연계를 위한 녹지 조성
		생태보호지역 우회 동선 설계	생태보호지역 우회 동선 설계
		토양유실 방지용 시설 설치	토양유실 방지용 시설 설치
		수변 식생대의 복원	
	수자원 관리와 활용	습지 활용	습지 활용
		포장면적의 최소화	포장면적의 최소화
공간시설 정비			
마을 운영	주민참여	저탄소 실천 지침 홍보	저탄소 실천 지침 홍보
		저탄소 실천 지침 교육	저탄소 실천 지침 교육
	운영시스템	여분의 신·재생에너지 판매	여분의 신·재생에너지 판매
		탄소저감수치 모니터링	탄소저감수치 모니터링

※ 자료: 김은자 외(2011), 저탄소사회 실현을 위한 농촌마을 계획지표 개발, 40

3.2. 연구 방법

3.2.1. AHP기법(Analytic Hierarchy Process)

AHP기법은 T. L. Saaty에 의해 처음 소개되었으며 계층화 의사결정기법이라 명한다(오세욱 외, 2008). Saaty는 계층화 의사결정기법은 의사결정문제에 대해 계층적으로 표현하고 의사결정자의 판단에 기초하여 대안들에 우선순위를 부여하는 다기준 의사결정모델이라 정의하였다(Saaty, Thomas L., 1980). AHP기법은 계층구조화(structuring the hierarchy), 우선순위 설정(setting priorities), 논리적 일관성 유지(maintaining logical consistency)라는 세 가지 기본적인 논리적 분석원리로 이루어지며(오세욱 외, 2008), 본 연구에서는 AHP측정 프로그램인 Expert Choice 2000 프로그램을 사용하여 결과를 도출하였다. Expert Choice 2000 프로그램에서는 델파이 조사를 이용하여 전문가 검증 받은 저탄소 농촌마을 계획지표를 쌍대비교행렬로 작성하여 일관성 비율을 검사하였다. 일관성 비율(CR, Consistency Ratio)이 0.1 이상인 설문은 일관성이 없다고 인정하여 제외하였으며, 일관성이 있는 것으로 인정된 설문을 대상으로 고유벡터법에 적용하였다. 그 결과 회수된 설문지 가운데 일관성 비율이 0.1 미만인 설문지는 내륙형이 18부, 수변형이 19부로 집계되었다.

3.2.2. 설문조사

설문조사를 수행한 전문가 패널은 교수와 연구원, 현장전문가로 이루어졌고, 선정기준은 현재 관련 업종에서 일을 하거나 관련 프로젝트 및 연구를 수행한 자, 논문 및 보고서, 단행본 등을 발간한 자에 해당하는 이들로 선정하였다(〈표 2〉).

〈표 2〉 전문가 패널 선정기준 및 인원

패널 집단	선정기준	인원
저탄소 농촌마을 계획 지표 관련 교수	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현재 대학 근무 ◦ 저탄소 농촌마을 계획 지표 관련 박사학위 소지자 ◦ 2편 이상의 저탄소 농촌마을 계획 지표 논문 발표/보고서 발간/세미나 발표/단행본 발간 	11
저탄소 농촌마을 계획 지표 관련 연구원	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현재 연구기관에 근무 ◦ 저탄소 농촌마을 계획 지표 관련 석사학위 이상 소지자 ◦ 저탄소 농촌마을 계획 지표 관련 프로젝트 참여 경력 	25
저탄소 농촌마을 계획 지표 현장전문가	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현재 저탄소 농촌마을 계획 지표 관련 현장 실무 부서 근무(실장/팀장 이상 직위 근무) 	6
계		42

그 결과 전문가 패널은 30대 7명으로 16%, 40대 28명 67%, 50대 5명 12%, 60대 2명 5%로 총 42명으로 구성되었으며, 응답자 패널의 전문분야 및 전공분야별 구성은 농촌마을계획과 저탄소 환경 분야에서 각각 17명으로 40%의 비율을 차지하였으며, 건축은 7명으로 12%, 수문은 3명으로 7%를 차지하였다. 응답자의 직업은 연구원이 25명으로 60%였으며, 교수가 11명 26%, 현장전문가 6명으로 14%를 차지했다. 응답자들의 실무경력은 5년 이하가 10명으로 24%, 6년 이상 15년 이하 16명 38%, 16년 이상 25년 이하 14명 33%, 26년 이상이 2명 5%로 구성되었다(〈표 3〉).

〈표 3〉 전문가 패널 구성 분석

연령별		분야별		직업별		경력별	
30대	7(16)	농촌마을	17(40)	교수	11(26)	5년	10(24)
40대	28(67)	저탄소	17(40)	연구원	25(60)	6~15년	16(38)
50대	5(12)	건축	7(12)	현장	6(14)	16~25년	14(33)
60대	2(5)	수문	3(7)	-	-	26년	2(5)

설문조사는 저탄소 농촌마을 계획지표의 중요도를 측정하기 위해 계획 영역, 항목, 지표별로 각각 상대비교 하였으며, 지표가 지형특성에 따라 내륙형과 수변형으로 나누어져 있기 때문에, 이를 반영하여 결과치를 도출하였다.

4. 저탄소 농촌마을 계획지표 중요도 분석

4.1. 계획영역 중요도

계획영역의 가중치를 산정하여 중요도를 측정한 결과 내륙형의 가중치는 생활환경이 0.417, 생산환경 0.251, 생태환경 0.150, 마을운영이 0.182로 나타났으며, 수변형의 가중치는 생활환경 0.437, 생산환경 0.244, 생태환경 0.125, 마을운영 0.194이다. 내륙형과 수변형 지표 모두 생활환경, 생산환경, 마을운영 생태환경의 순서대로 중요도가 측정되었으며, 내륙형에서보다 수변형에서의 생활환경과 마을운영의 가중치 수치가 높게 나타났다. 일관성비율은 내륙형에서 0.00138, 수변형에서 0.00367로 모두 0.1보다 작은 수이므로 유효한 것으로 판단되었다(〈표 4〉).

〈표 4〉 계획영역의 가중치 산정

구분	수변형	내륙형
생활환경	0.437	0.417
생산환경	0.244	0.251
생태환경	0.125	0.150
마을운영	0.194	0.182
합계	1.000	1.000
일관성비율(CR)	0.00367	0.00138

4.2. 계획항목 중요도

계획항목은 각 영역별로 2개씩 총 8개로 구성되어 있으며, 가중치 검사는 각각의 계획영역에 속한 항목들 간의 가중치를 국지적으로 측정하고, 이를 영역에 속한 항목의 가중치와 곱하여 복합가중치로 나타내었다.

내륙형 생활환경의 계획항목은 '에너지 저감 농가건축'의 가중치가 0.729, '저탄소 지향 교통' 가중치가 0.271로 측정되었는데, 이를 내륙형 생활환경 가중치인 0.437과 곱하여 내륙형 생활환경에 속하는 '에너지 저감 농가건축' 항목의 복합가중치는 0.304, '저탄소 지향 교통'은 0.113으로 나타났다. 수변형의 '에너지 저감 농가건축'은 0.722의 국지적 가중치를 나타냈고, 이를 복합가중치로 계산하면 0.316이 되고, '저탄소 지향 교통'은 국지적 가중치가 0.278로서 복합가중치는 0.121로 계산되었다. 같은 방식으로 측정하였을 때 내륙형 생산환경의 '순환농업'은 국지적 가중치가 0.587, '기반시설의 관리'는 0.413, 생태환경 영역의 '녹지 관리'항목은 0.360, '수자원 관리와 활용'이 0.640, 마을운영 영역의 '주민참여' 항목은 0.692, '운영시스템'은 0.308로 나타났다. 수변형의 생산환경 영역에 속한 항목 '순환농업'은 0.519, '기반시설 관리'는 0.481, 생태환경 영역의 '녹지 관리'는 0.305, '수자원 관리와 활용'은 0.695, 마을운영의 '주민참여'는 0.683, '운영시스템'은 0.317로 나타났다.

내륙형에서 가장 높게 나타난 계획항목은 에너지 저감 농가건축으로 0.304의 복합가중치를 나타냈다. 그 밖의 내륙형 복합가중치는 저탄소 지향 교통 0.113, 순환농업 0.147, 기반시설 관리 0.104, 녹지 관리 0.054, 수자원 관리와 활용 0.096, 주민참여 0.126, 운영시스템 0.056로 산정되었다. 수변형에서 또한 가장 높게 나타난 계획항목은 에너지 저감 농가건축으로 복합가중치는 0.316이고, 저탄소 지향교통이 0.121, 순환농업 0.127, 기반시설관리 0.117, 녹지 관리 0.038, 수자원 관리와

활용 0.087, 주민참여 0.133, 운영시스템 0.061로 나타났다.

내륙형 항목의 중요도는 에너지 저감 농가건축 이후 순환농업, 주민참여, 저탄소 지향 교통, 기반시설 관리, 수자원 관리와 활용, 운영시스템, 녹지 관리 순으로 나타났으며, 수변형은 내륙형에 비해 주민참여가 순환농업보다 높게 측정되었다. 그 결과 수변형 항목의 중요도는 에너지 저감 농가건축, 주민참여, 순환농업, 저탄소 지향 교통, 기반시설 관리, 수자원 관리와 활용, 운영시스템, 녹지 관리의 순서로 나타나 주민참여와 순환농업을 제외한 항목의 순서는 내륙형과 동일했다(〈표 5〉).

〈표 5〉 계획항목의 가중치 산정

계획영역 계획항목	내륙형					수변형				
	생활 환경 (0.417)	생산 환경 (0.251)	생태 환경 (0.150)	마을 운영 (0.182)	복합 가중 치	생활 환경 (0.437)	생산 환경 (0.244)	생태 환경 (0.125)	마을 운영 (0.194)	복합 가중 치
에너지 저감 농가건축	0.729	-	-	-	0.304	0.722	-	-	-	0.316
저탄소 지향 교통	0.271	-	-	-	0.113	0.278	-	-	-	0.121
순환농업	-	0.587	-	-	0.147	-	0.519	-	-	0.127
기반시설 관리	-	0.413	-	-	0.104	-	0.481	-	-	0.117
녹지 관리	-	-	0.360	-	0.054	-	-	0.305	-	0.038
수자원 관리와 활용	-	-	0.640	-	0.096	-	-	0.695	-	0.087
주민참여	-	-	-	0.692	0.126	-	-	-	0.683	0.133
운영시스템	-	-	-	0.308	0.056	-	-	-	0.317	0.061
	합계				1.000	합계				1.000

4.3. 계획지표 중요도

계획지표 또한 계획항목과 같은 방식으로 각 항목에 속한 지표의 국지적 가중치에 항목의 복합가중치를 곱하여 나타난 지표의 복합가중치를 최종가중치로 보고 비교·평가하였다.

내륙형에서 가장 높은 가중치를 보인 지표는 농축산 폐기물의 활용으로 0.108로 산정되었으며, 그 뒤로 열 차단 자재 사용 및 식재 0.106, 자연지형을 활용한 건물 배치 0.091순으로 나타났다. 수변형에서는 열 차단 자재 사용 및 식재 0.121, 자연지형을 활용한 건물 배치 0.093, 농축산 폐기물의 활용 0.090 순으로 내륙형과 순위에 차이만 있을 뿐 상위 지표는 동일하게 나타났다. 이외의 내륙형 지표와 수변형 지표 순위는 1~3순위 수준의 차이로 미미하였으나, 유일하게 포장면적의 최소화 지표만이 내륙형과 수변형 순위에서 큰 차이를 보였다. 내륙형 지표에서 포장면적의 최소화 지표는 0.057의 가중치로 6번째로 나타났으나, 수변형에서는 0.024의 낮은 가중치를 선보여 17번째의 하위순위를 기록했다. 이는 내륙형 마을의 수공간 또는 수자원이 수변형 마을에 비해 상대적으로 적을 것으로 예상하고 내륙형 마을에 수공간과 자원의 비율을 높이기 위한 것으로 보인다. 이밖에도 내륙형 지표 친환경에너지 생산시설 도입이 0.071로 5번째 순위로 나타났으며, 에너지 저감 지원제도 활용 0.035, 도로변 떠너지 조성 0.030, 자전거 이용의 활성화 0.034, 대중교통의 관리 및 운영 0.049, 음식물 쓰레기의 활용 0.040, 우수·중수 저장시설 도입과 농업시설의 공동사용이 0.052로 동일하고, 녹지축 연계를 위한 녹지조성 0.020, 생태보호지역 우회동선 설계 0.016, 토양유실 방지용 시설 설치 0.019, 습지활용 0.039, 저탄소 실천지침 홍보 0.040, 저탄소 실천지침 교육 0.086, 여분의 신·재생에너지 판매 0.027, 탄소저감수치 모니터링 0.029로 산출되었다. 수변형 지표는 친환경에너

지 생산시설 도입 0.067, 에너지 저감 지원제도 활용 0.035, 도로변 띠 녹지 조성 0.034, 자전거 이용의 활성화 0.039, 대중교통의 관리 및 운영 0.049, 음식물 쓰레기의 활용 0.037, 농·축산 폐기물의 활용 0.090, 우수·중수 저장시설 도입 0.071, 농업시설의 공동 사용 0.047, 녹지축 연계를 위한 녹지 조성과 생태보호지역 우회 동선 설계 0.008, 토양유실 방지용 시설 설치 0.010, 수변 식생대의 복원 0.012, 습지 활용 0.040, 공간시설 정비 0.024, 저탄소 실천 지침 홍보 0.042, 저탄소 실천 지침 교육 0.090, 여분의 신·재생에너지 판매 0.026, 탄소저감수치 모니터링 0.036으로 산정되었다(〈표 6〉).

〈표 6〉 계획지표의 가중치 산정

계획영역	계획항목	계획지표					
		내륙형	순위	가중치	수변형	순위	가중치
생활환경	에너지저감 농가건축	친환경에너지 생산시설 도입	6	0.067	친환경에너지 생산시설 도입	5	0.071
		열 차단 자재 사용 및 식재	1	0.121	열 차단 자재 사용 및 식재	2	0.106
		자연지형을 활용한 건물 배치	2	0.093	자연지형을 활용한 건물 배치	3	0.091
		에너지 저감 지원제도 활용	14	0.035	에너지 저감 지원제도 활용	13	0.035
	저탄소 지향 교통	도로변 띠녹지 조성	15	0.034	도로변 띠녹지 조성	15	0.030
		자전거 이용의 활성화	11	0.039	자전거 이용의 활성화	14	0.034
대중교통의 관리 및 운영		7	0.049	대중교통의 관리 및 운영	9	0.049	
생산 환경	순환 농업	음식물 쓰레기의 활용	12	0.037	음식물 쓰레기의 활용	10	0.040
		농·축산 폐기물의 활용	3	0.090	농·축산 폐기물의 활용	1	0.108
	기본 시설 관리	우수·중수 저장시설 도입	5	0.071	우수·중수 저장시설 도입	7	0.052
		농업시설의 공동 사용	8	0.047	농업시설의 공동 사용	8	0.052
생태 환경	녹지 관리	녹지축 연계를 위한 녹지 조성	21	0.008	녹지축 연계를 위한 녹지 조성	18	0.020
		생태보호지역 우회 동선 설계	22	0.008	생태보호지역 우회 동선 설계	20	0.016
		토양유실 방지용 시설 설치	20	0.010	토양유실 방지용 시설 설치	19	0.019
		수변 식생대의 복원	19	0.012			

생태환경	수자원 관리와 활용	습지 활용	10	0.040	습지 활용	12	0.039
		포장면적의 최소화	17	0.024	포장면적의 최소화	6	0.057
		공간시설 정비	18	0.024			
마을 운영	주민 참여	저탄소 실천 지침 홍보	9	0.042	저탄소 실천 지침 홍보	11	0.040
		저탄소 실천 지침 교육	4	0.090	저탄소 실천 지침 교육	4	0.086
	운영 시스템	여분의 신·재생에너지 판매	16	0.026	여분의 신·재생에너지 판매	17	0.027
		탄소저감수치 모니터링	13	0.036	탄소저감수치 모니터링	16	0.029
합계				1.000	합계		1.000

5. 결론

본 연구는 저탄소 농촌마을의 계획에 고려될 수 있는 지표들의 중요도를 측정하여 이를 농촌공간에 실제로 도입할 때 우선순위를 부여하는 척도로 사용할 수 있도록 수행되었다. 농촌마을은 내륙형과 수변형으로 구분하여 분석하였으며, 전문가 패널을 통한 AHP기법(계층화 의사결정법)을 사용하여 연구의 타당성을 높였다.

본 연구에서 상위 지표는 주로 4영역 중 생활환경과 생산환경에 속해 있으며, 상대적으로 생태환경은 하위에 분포되어 있다. 이 결과는 생태 녹지 관련 지표가 상위로 나타나는 도시 계획지표와는 차이가 있는 것으로 보인다. 농촌마을에서 저탄소 마을 계획에 중요하다고 나타난 지표는 건물의 냉난방에 관련한 지표와 농축산물의 처리 관련 지표로서, 이는 건물 냉난방 지표는 아파트가 주를 이루는 도시에서와 달리 단독주택 형식의 주거구조로 인해 냉난방비가 아파트형 주거형태보다 높고, 농촌의 주요 수입원이 농·축산업이기 때문인 것으로 사료된다.

중요도 순위에 있어 내륙형과 수변형 계획지표 간에 5순위 이상의 차

이를 보이는 지표는 포장면적의 최소화로 내륙형이 수변형에서 보다 높은 순위를 차지했다. 농촌의 특성상 도시에서보다 포장률이 적고 수변지역보다 내륙지역의 수자원이 상대적으로 부족하기 때문에 이를 보완하기 위한 것으로 판단된다.

또한 두 지역의 계획지표에서 공통으로 저탄소 실천 지침에 대한 홍보보다 교육이 더 시급한 것으로 나타났다. 기후변화 문제가 전 세계적인 문제로 대두되면서 탄소저감에 대한 국민의식의 고취는 2008년부터 시작되었다. 2011년 현재 저탄소 행동 지침에 대한 글은 일상생활에서도 손쉽게 접할 수 있게 되었다. 그러나 아직까지 이를 전문적으로 다루고 교육시키는 기관과 전문가는 아직 그 수요를 따라가지 못하고 있는 실정이다. 그러므로 전문가를 양성하여 마을 사람들이 쉽고 빠르게 저탄소 행동 지침에 대한 전달을 받게 하는 것이 향후 중요한 과제가 될 것으로 예상된다. 또한 아직까지 도시생활에서의 실천 지침에 대한 보급은 활발하지만, 농촌생활에서의 행동 지침에 대한 개발은 아직까지 미미한 수준이기 때문에 이에 대한 논의가 필요하다.

본 연구에서는 도시 외 지역으로 농촌을 대상으로 하였으나, 각 지역의 특색에 차이가 있음을 고려하여 향후 이루어질 연구에서는 농촌뿐 아니라 산촌과 어촌을 대상으로 한 저탄소 마을계획 개발과 중요도 측정이 이루어져야 할 것이다. 또한 연구에서 중요하다고 밝혀진 지표 순으로 마을 공간에 도입하여 연구의 타당성을 입증하고 수정·보완하여 좀 더 완성된 형태의 지표로 다듬는 작업이 시급하다. 그러나 본 연구는 도시를 중심으로 활발히 진행되고 있던 저탄소 계획연구를 농촌지역으로 확대시키고 그 중요도를 측정하여 현장 적용 정도를 알아보았다는 것에 연구의 의의가 있다. 현재 시행 가속화가 되고 있는 저탄소마을에 대한 현실적인 실행대책으로 가능하다고 사료된다.

■ 참고 문헌 ■

- 경기도시공사. (2009). 동부권 자연보전권역내 진원형 명품주거단지 조성방안 연구.
- 고재경. (2011). 경기도형 저탄소 녹색마을 추진방향. *경기개발연구원 Policy Brief, No.3.*
- 권용우, 왕광익, & 유선철. (2010). 해외 저탄소 녹색수변도시. *대한지리학회 논문집, 45(1), 1-10.*
- 김범철. (2005). 환경친화도시의 구성 요소 중요도 분석. 연세대학교대학원 석사학위논문.
- 김은자. (2010). 주요강 유역 연말평가 보고서. 농촌진흥청 미발간자료.
- 김은자, 고아라, 이정원, & 김상범. (2011). 저탄소사회 실현을 위한 농촌마을 계획 지표 개발. *한국농촌계획학회 논문집, 17(1), 29-42.*
- 김종엽. (2010). 녹색기술을 이용한 저탄소 녹색도시로의 접근. *한국방재학회 논문집, 10(1), 11-16.*
- 박현신. (2010). 기후변화에 대비한 저탄소 신도시 계획지표 개발 연구. 인하대학교 대학원 석사학위논문.
- 오세욱, 이진욱, & 하재명. (2008). AHP를 이용한 경사지 아파트단지 계획의 평가 지표에 관한 연구. *대한건축학회지, 10(2), 207-214.*
- 이은엽. (2009). 저탄소 녹색도시 정책동향과 경기도 적용방안. *경기개발연구원 CEO REPORT, No.13.*
- 장남정, 홍성효, & 안정이. (2009). 농산촌 분산형 에너지 자립마을 조성방안 연구. 전북발전연구원 연구보고서.
- 조용현. (2008). *생태조경계획 및 설계*. 기문당, 179.
- 한국환경공단. www.greenvill.or.kr
- Satty, Thomas L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.